

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-133720

(P2002-133720A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 8	G 1 1 B 7/24	5 3 8 F 5 D 0 2 9
			5 3 8 A
			5 3 8 E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-331396(P2000-331396)

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地

(72)発明者 野村 昭彦

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 近藤 哲也

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(74)代理人 100090125

弁理士 浅井 章弘

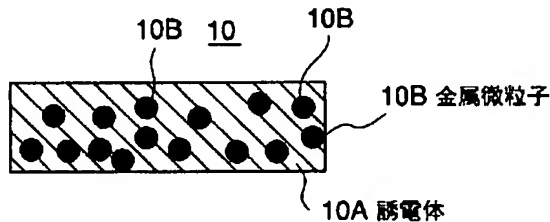
Fターム(参考) 5D029 MA04 MA13 MA14

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 近接場光を効率よく用いて回折限界を越えた高密度記録が可能な光記録媒体を提供する。

【解決手段】 光透過性の基板2上に、第1の誘電体膜4、結晶-アモルファス変化を起こす記録膜6、第2の誘電体膜8、反射膜10及び保護膜12の順に積層されてなる書き換え可能な光記録媒体において、前記反射膜は、誘電体10A中に金属微粒子10Bを分散してなる膜よりなる。これにより、近接場光を効率よく用いて回折限界を越えた高密度記録を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性の基板上に、第1の誘電体膜、結晶-アモルファス変化を起こす記録膜、第2の誘電体膜、反射膜及び保護膜の順に積層されてなる書き換え可能な光記録媒体において、前記反射膜は、誘電体中に金属微粒子を分散してなる膜よりなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記誘電体は、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiN の内のいずれか1つであることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記金属微粒子は、 Au 、 Ag 、 Al の内のいずれか1つ以上の粒子であることを特徴とする請求項1または2記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記金属微粒子のサイズは、前記記録膜の膜厚以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記第2の誘電体膜の厚さは、最短記録マーク長と同程度であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記光透過性の基板と前記第1の誘電体膜との間に、光の照射による温度変化により光透過率が可逆的に変化するマスク層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を照射して情報の記録再生を行う光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光記録媒体は高度情報社会における記録媒体の中心的役割の担い手として注目されている。例えば、波長780nmの光を利用した再生専用型の光記録媒体としては、音楽情報やプログラムなどが記録されるCD(Compact Disc)、画像情報が記録されるビデオCDなどが知られ、記録再生の光記録媒体としては、CD-R、PD、MOディスクなどがある。これらの光記録媒体は、さらなる高度情報化に伴ってその記録密度がますます向上している。この種の光記録媒体の記録密度の限界は、光ピックアップの光学系のMTF(空間周波数)によって決まる。このMTFは、再生波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとすると、 $\lambda / (4 \times \text{NA})$ と表わされる。このため、記録密度を高密度にするためには、 λ を小さくし、NAを大きくすることが必要となる。現在、光ピックアップの光学系では λ は $\sim 400\text{nm}$ 、NAは0.75 \sim 0.85程度のものが開発されており、より高密度化が進んでいる。

【0003】しかしながら、記録容量の大容量化への要求は強く、更に大容量、高密度な光記録媒体の実現が望まれている。そのためには、 λ をより短く、NAをより大きくすることが検討されているが、それらの開発も限界に近づいており、新たな技術の開発が必要とされてい

る。そこで、この新たな技術のひとつとして、近接場光を用いた光ディスクシステムが提案されている。この近接場光は通常、遠方に伝播せず、光が照射された第1の微少物質の表面に局在しているが、その物質近傍にその物質と同程度の大きさの第2の物質を非常に近づけ、近接場光を散乱してやれば遠方で観測することができ、また近接場光の分解能は入射光の波長によらず、二つの物質の大きさと距離によるため、従来の光ディスクシステムでは検出できなかった微少な物質を検出できる、という特性を有する。このため、光ディスクシステムにおいては、上記第1の物質にあたる媒体の記録マーク周辺に発生する近接場光を再生するため、上記第2の物質にあたるプローブの開発が行われている。

【0004】また、プローブを用いず、記録媒体のみの改善で近接場光を検出する散乱型Super-RENS方式と呼ばれる光ディスクシステムも提案されている(Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 39, pp. 980-981(2000))。これは、記録膜の近傍に光の照射により金属微粒子の生成と消滅が可逆的に起こる膜を配置し、その金属微粒子がプローブの役割をなす、微少な記録マークを再生できるという光ディスクシステムである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近接場光を効率良く再生信号として利用するためには、記録マークと金属微粒子のそれぞれの大きさ及びこれらの二つの距離が重要になり、金属微粒子と記録マークの大きさが同程度である時、最も効率的に近接場光を検出できるという特性を有する。しかしながら、上記Super-RENS方式では化学反応により金属微粒子を生成するようにしているので、その粒子サイズのコントロールがかなり困難であり、所望するサイズの金属微粒子を形成することがむづかしい、といった問題があった。本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、近接場光を効率よく用いて回折限界を越えた高密度記録が可能な光記録媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、光透過性の基板上に、第1の誘電体膜、結晶-アモルファス変化を起こす記録膜、第2の誘電体膜、反射膜及び保護膜の順に積層されてなる書き換え可能な光記録媒体において、前記反射膜は、誘電体中に金属微粒子を分散してなる膜よりなることを特徴とする光記録媒体である。これにより、分散されている金属微粒子がプローブとして機能して記録マークの近傍に局在する近接場光を散乱し、回折限界以下の微小な記録マークを認識して情報を再生することが可能となる。

【0007】この場合、例えば請求項2に規定するように、前記誘電体は、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiN の内のいずれか1つである。また、例えば請求項3に規定するように、前記金属微粒子は、 Au 、 Ag 、 Al の内のいずれか

1つ以上の粒子である。更に、例えば請求項4に規定するように、前記金属微粒子のサイズは、最短記録マーク長と同程度である。

【0008】また更に、例えば請求項5に規定するように、前記第2の誘電体膜厚の厚さは、前記記録膜の膜厚以下である。また、請求項6に規定するように、前記光透過性の基板と前記第1の誘電体膜との間に、光の照射による温度変化により光透過率が可逆的に変化するマスク層が形成されているようにしてもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る光記録媒体の一実施例を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の光記録媒体の第1実施例を示す拡大断面図、図2は本発明の光記録媒体の第2実施例を示す拡大断面図、図3は反射膜の断面構造を示す模式図、図4は本発明の光記録媒体と比較例のC/N特性を示すグラフである。まず、図1に示すように、この記録再生が可能な光記録媒体としての光ディスクD1は、読み取り、或いは書き込み用のレーザ光に対して光透過性の基板2を有しており、この上面に、第1の誘電体膜4、結晶-アモルファス変化を可逆的に起こす記録膜6、第2の誘電体膜8、反射膜10及び保護膜12を順次積層して形成されている。ここで、図2に示す第2実施例のように基板2と第1の誘電体膜4との間に、光の照射による温度変化に起因して光透過率が可逆的に変化するマスク層14を介在させるようにしてもよい。

【0010】上記基板2としては例えばポリカーボネート樹脂板、ガラス板等を用いることができ、上記第1及び第2の誘電体膜4、8としては、 $ZnS-SiO_2$ 、 Al_2O_3 、 SiN 等を用いることができる。また、上記結晶-アモルファス変化を可逆的に起こす記録層6としては、 $AgInSbTe$ や $GeSbTe$ 等を用いることができ、上記保護膜12としては、紫外線硬化樹脂等を用いることができる。また、上記マスク層14としては、サーモクロミック材をもちいることができる。また、反射膜10は、図3に示すように誘電体10A中に金属微粒子10Bを分散させて形成しており、この誘電体8Aとしては、例えば SiO_2 、 $ZnS-SiO_2$ 、 Al_2O_3 、 SiN の内のいずれか1つを選択的に用いることができる。更には、この誘電体10A中に分散させる金属微粒子10Bとしては、 Au 、 Ag 、 Al 等の微粒子を単独で、或いはこれらの2つ以上を混合して用いることができる。この金属微粒子10Bは、誘電体10Aと固溶しないものを選ぶ必要がある。

【0011】この場合、上記金属微粒子のサイズを、最短記録マーク長と同程度に設定するようにすれば、近接場光の測定感度を最大にできる、という理由から望ましい。また、上記第2の誘電体膜8の厚さを、記録膜の膜厚以下に設定することが、近接場光が局在しているのは、記録膜の膜厚程度の距離であり記録マークと金属微

粒子の距離は、それ以下にする必要がある、という理由から望ましい。このように構成された光ディスクD1では、反射膜10の誘電体10A中に分散された金属微粒子10Bが前記プローブとしての役割を果たし、記録マーク（図示せず）の近傍に局在する近接場光を散乱し、レーザ光の回折限界以下の微少な記録マークの再生が可能となる。ここで、以下に記すように本発明の光記録媒体である実施例1、2と従来の光ディスクである比較例1とを実際に作成し、その評価を行ったので、評価結果について説明する。

【0012】（実施例1）ポリカーボネートよりなる光透過性の基板2上に、第1の誘電体膜4として $ZnS-SiO_2$ を厚み75nm、結晶-アモルファス変化を可逆的に起こす相変化型の記録膜6として $AgInSbTe$ を厚み20nm、第2の誘電体膜8として $ZnS-SiO_2$ を厚み10nm、反射膜10として SiO_2 よりなる誘電体10A中に Ag よりなる金属微粒子10Bを分散させた膜を厚み100nmだけそれぞれ積層させて形成した。その後、保護膜12として紫外線硬化樹脂を塗布した。上記各膜の形成は、保護膜12を除いて同一スパッタリング装置内ですべての膜の成膜を行った。また、反射膜10の形成は SiO_2 ターゲット上に Ag チップを置いて行い、チップの数により膜中の Ag 粒子の密度、大きさのコントロールを行った。

【0013】（実施例2）光透過性の基板2上に、光の照射による温度変化により光透過率が可逆的に変化する有機色素からなるマスク層14をスピンコートまたは真空蒸着等の方法で形成した。その後、上記実施例1と同様の材料、膜厚で第1の誘電体膜4、結晶-アモルファス変化を可逆的に起こす相変化型の記録膜6、第2の誘電体膜8、反射膜10、保護膜12を形成した。（比較例）反射膜として Al を150nmの厚みで形成した点を除いて、他の膜は上記実施例1と同様な構成にして、従来の光ディスクを作成した。図4に実施例1、2と比較例の光ディスクのC/Nのマーク長依存性を示す。この時の測定はレーザ波長が635nm、NAが0.6、線速度が3.5m/sec、記録パワーが15mW、再生パワーが0.9mW（比較例）、4mW（実施例1、2）の条件で行った。このグラフから明らかなように実施例1、2は同様な特性を示しており、共にマーク長が0.1 μm 程度の微少な記録マークの再生が可能である。これに対して、マーク長が0.1 μm 程度の微少な記録マークの再生は行うことができず、本発明の実施例1、2は優れた特性を示すことが判明した。尚、本実施例では、片面のみの光ディスクを例にとって説明したが、これに限定されず、例えば貼り合わせ型の光ディスクのように両面型の光ディスクにも本発明を適用できるのは勿論である。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光記録媒体によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。近接場光を利用して使用するレーザ光の回折

限界以下の微小記録マークを再生することができるので、高記録密度を一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の第1実施例を示す拡大断面図である。

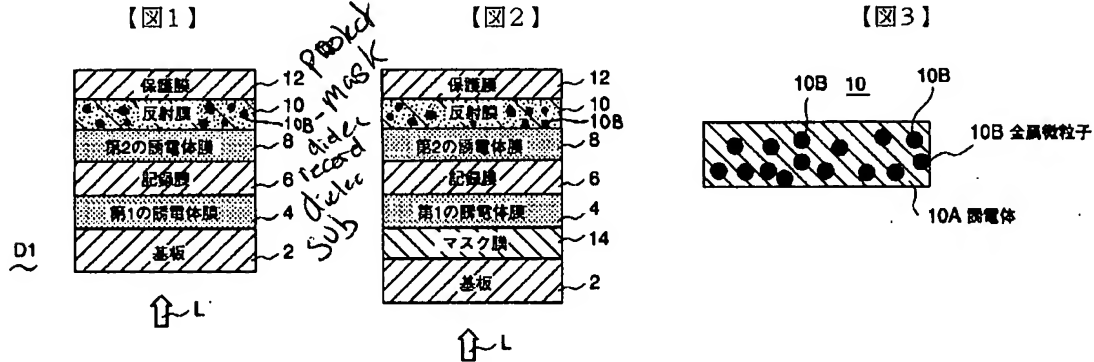
【図2】本発明の光記録媒体の第2実施例を示す拡大断面図である。

【図3】反射膜の断面構造を示す模式図である。

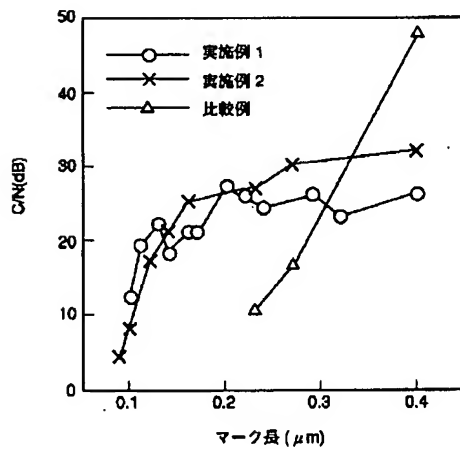
【図4】本発明の光記録媒体と比較例のC/N特性を示すグラフである。

【符号の説明】

2…基板、4…第1の誘電体膜、6…記録膜、8…第2の誘電体膜、10…反射膜、10A…誘電体、10B…金属微粒子、12…保護膜、14…マスク層、D1…光ディスク（光記録媒体）。



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-133720

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 2000-331396

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 30.10.2000

(72)Inventor : NOMURA AKIHIKO

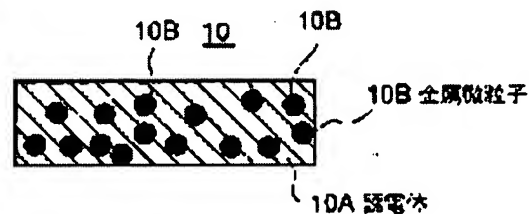
KONDO TETSUYA

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium providing highly dense recording exceeding a diffraction limit by efficiently using proximity field light.

SOLUTION: In this rewritable optical recording medium comprised by laminating a first dielectric film 4, a recording film 6 causing a crystal-amorphous change, a second dielectric film 8, a reflective film 10 and a protective film 12 in this order on a light transmissive substrate 2, the reflective film comprises a film comprised by dispersing metal particulates 10B in a dielectric 10A. By this, the proximity field light can be efficiently used to provide the highly dense recording exceeding the diffraction limit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical recording medium which irradiates light and performs informational record playback.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the optical recording medium attracts attention as a bearer of the central role of the record medium in a highly informative society. For example, as an optical recording medium of the mold only for playbacks using light with a wavelength of 780nm, CD (CompactDisc) with which music information, a program, etc. are recorded, the video CD on which image information is recorded are known, and there are CD-R, PD, an MO disk, etc. as an optical recording medium of record playback. The recording density of these optical recording media is improving increasingly with the further high advancement in information technology. The limitation of the recording density of this kind of optical recording medium is decided by MTF (spatial frequency) of the optical system of an optical pickup. This MTF is expressed as $\lambda/(4 \times \text{NA})$, when numerical aperture of λ and an objective lens is set to NA for playback wavelength. For this reason, in order to make recording density into high density, it is necessary to make λ small and to enlarge NA. In the optical system of current and an optical pickup, as for λ -400nm and NA, about 0.75 to 0.85 thing is developed, and densification is progressing more.

[0003] However, the demand to large-capacity-izing of storage capacity is strong, and implementation of large capacity and a high-density optical recording medium is desired further. For that purpose, although it is more short in λ and enlarging NA more is examined, those development is also approaching the limitation and development of a new technique is needed. Then, the optical disc system using approaching space light as one of the new technique of this is proposed. Although localization of this approaching space light is carried out to the front face of the 1st very small matter with which it did not usually spread far away, but light was irradiated If the 2nd matter of magnitude comparable as the matter is close brought very much near [the] the matter and approaching space light is scattered about, in order to be able to observe at the distant place, not to base the resolution of approaching space light on the wavelength of incident light but to be based on the magnitude and distance of two matter, In the conventional optical disc system, it has the property that the very small matter which was not able to be detected is detectable. For this reason, in the optical disc system, in order to reproduce the approaching space light generated on the outskirts of a record mark of the medium which hits the 1st matter of the above, development of the probe which hits the 2nd matter of the above is performed.

[0004] Moreover, not using the probe, the optical disc system called the dispersion mold Super-RENS method which detects approaching space light by the improvement of only a record medium is also proposed (Jpn.J.Appl.Phy.Vol.39, pp.980-981 (2000)). This is the optical disc system that the film to which generation and disappearance of a metal particle take place reversibly by the exposure of light near the record film is arranged, the metal particle plays the role of a probe, and a very small record mark can be reproduced.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in order to use approaching space light as a regenerative signal efficiently, each magnitude of a record mark and a metal particle and such two distance become important, and when the magnitude of a metal particle and a record mark is comparable, it has the property that approaching space light can be detected most efficiently. However, since he was trying for a chemical reaction to generate a metal particle by the above-mentioned Super-RENS method, there was a problem that control of the grain size was quite difficult, and it was difficult to form the metal particle of the size for which it asks. This invention is accomplished in view of the above-mentioned problem, and aims at offering the optical recording medium in which the high density record which crossed the diffraction limitation, using approaching space light efficiently is possible.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the rewritable optical recording medium with which it comes to carry out the laminating of the invention concerning claim 1 to the order of the 1st dielectric film, the record film which causes crystal-amorphous change, the 2nd dielectric film, the reflective film, and a protective coat on the substrate of light transmission nature, said reflective film is an optical recording medium characterized by consisting of film which comes to distribute a metal particle in a dielectric. Thereby, the metal particles currently distributed are scattered about in the approaching space light which functions as a probe and carries out localization near the record mark, and become possible [recognizing the minute record mark below a diffraction limitation, and reproducing information].

[0007] In this case, as specified, for example to claim 2, said dielectric is any one of SiO₂, ZnS-SiO₂, aluminum₂O₃, and SiN(s). Moreover, as specified, for example to claim 3, said metal particles are any one or more particles in Au, Ag, and aluminum. Furthermore, the size of said metal particle is comparable as the shortest record mark length so that it may specify, for example to claim 4.

[0008] Furthermore, as specified, for example to claim 5, the thickness of said 2nd dielectric thickness is below the thickness of said record film. Moreover, the mask layer from which light transmittance changes with the temperature changes by the exposure of light reversibly may be made to be formed between the substrate of said light transmission nature, and said 1st dielectric film so that it may specify to claim 6.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Below, one example of the optical recording medium concerning this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing. The expanded sectional view in which drawing 1 shows the 1st example of the optical recording medium of this invention, the expanded sectional view in which drawing 2 shows the 2nd example of the optical recording medium of this invention, the mimetic diagram in which drawing 3 shows the cross-section structure of the reflective film, and drawing 4 are graphs which show the C/N property of the optical recording medium of this invention, and the example of a comparison. First, as shown in drawing 1, the optical disk D1 as an optical recording medium in which this record playback is possible is read, or has the substrate 2 of light transmission nature to laser beam L for writing, carries out the laminating of the 1st dielectric film 4, the record film 6 which causes crystal-amorphous change reversibly, the 2nd dielectric film 8, the reflective film 10, and the protective coat 12 to this top face one by one, and is formed in it. You may make it make the mask layer 14 from which it originates in the temperature change by the exposure of light, and light transmittance changes reversibly intervene between a substrate 2 and the 1st dielectric film 4 here like the 2nd example shown in drawing 2.

[0010] As the above-mentioned substrate 2, for example, a polycarbonate resin plate, a glass plate, etc. can be used, and ZnS-SiO₂, aluminum₂O₃, SiN, etc. can be used as the 1st and 2nd dielectric films 4 and 8 of the above. Moreover, as a recording layer 6 which causes the above-mentioned crystal-amorphous change reversibly, AgInSbTe, GeSbTe, etc. can be used and ultraviolet-rays hardening resin etc. can be used as the above-mentioned protective coat 12. Moreover, as the above-mentioned mask layer 14, it can be with thermochromic material. Moreover, as shown in drawing 3, into dielectric 10A, the reflective film 10 distributes metal particle 10B, is formed, and it can be used as this dielectric 8A alternatively [any one] of SiO₂, ZnS-SiO₂, aluminum₂O₃, and the SiN(s), for example. Furthermore,

as metal particle 10B distributed in this dielectric 10A, it is independent about particles, such as Au, Ag, and aluminum, or these two or more can be mixed and used. This metal particle 10B needs to choose dielectric 10A and the thing not dissolving.

[0011] In this case, if the size of the above-mentioned metal particle is set up to the same extent as the shortest record mark length, it is desirable from the reason sensitometry of approaching space light is made to max. Moreover, it is the distance of thickness extent of record film that approaching space light is carrying out localization, and, as for the distance of a record mark and a metal particle, it is desirable from the reason for making it less than [it] to set the thickness of the 2nd dielectric film 8 of the above below to the thickness of record film. Thus, in the constituted optical disk D1, metal particle 10B distributed in dielectric 10A of the reflective film 10 plays a role of said probe, is scattered about in the approaching space light which carries out localization near the record mark (not shown), and becomes reproducible [the very small record mark below the diffraction limitation of laser beam L]. Here, since the examples 1 and 2 which are the optical recording media of this invention, and the example 1 of a comparison which is the conventional optical disk were actually created so that it might describe below, and the evaluation was performed, an evaluation result is explained.

[0012] On the substrate 2 of the light transmission nature which consists of a polycarbonate, ZnS-SiO₂ as the 1st dielectric film 4 The thickness of 75nm, (Example 1) AgInSbTe as record film 6 of the phase change mold which causes crystal-amorphous change reversibly The thickness of 20nm, As the 2nd dielectric film 8, into dielectric 10A which consists of SiO₂ considering ZnS-SiO₂ as the thickness of 10nm, and reflective film 10, the laminating only of the thickness of 100nm was carried out, respectively, and it formed the film which distributed metal particle 10B which consists of Ag. Then, ultraviolet-rays hardening resin was applied as a protective coat 12. Formation of each above-mentioned film formed all film within the same sputtering system except for the protective coat 12. Moreover, formation of the reflective film 10 was performed by having placed Ag tip on the SiO₂ target, and the number of chips performed control of the consistency of Ag particle in the film, and magnitude.

[0013] (Example 2) On the substrate 2 of light transmission nature, the mask layer 14 which consists of organic coloring matter from which light transmittance changes with the temperature changes by the exposure of light reversibly was formed by approaches, such as a spin coat or vacuum deposition. Then, the 1st dielectric film 4, the record film 6 of the phase change mold which causes crystal-amorphous change reversibly, the 2nd dielectric film 8, the reflective film 10, and a protective coat 12 were formed by the same ingredient as the above-mentioned example 1, and thickness.

(Example of a comparison) Except for the point which formed aluminum by the thickness of 150nm as reflective film, other film was made the same configuration as the above-mentioned example 1, and created the conventional optical disk. The mark length dependency of C/N of the optical disk of examples 1 and 2 and the example of a comparison is shown in drawing 4 . For 3.5 m/sec and record power, 15mW and playback power are [the measurement at this time / laser wavelength / 635nm and NA / 0.6 and linear velocity] 0.9mW (example of a comparison), and 4mW (examples 1 and 2). It carried out on conditions. Examples 1 and 2 indicate that the same property is clear from this graph, and playback of the very small record mark both whose mark length is about 0.1 micrometers is possible. On the other hand, playback of a very small record mark could not be performed, but it became clear that the examples 1 and 2 of this invention showed the outstanding property whose mark length is about 0.1 micrometers. In addition, at this example, although explained taking the case of the optical disk of only one side, it is not limited to this, for example, of course, this invention can be applied also to the optical disk of a double-sided mold like a bonding type optical disk.

[0014]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the optical recording medium of this invention, the operation effectiveness which was excellent as follows can be demonstrated. Since the minute record mark below the diffraction limitation of the laser beam used using approaching space light is reproducible, high recording density can be raised further.

[Translation done.]